

The Delphion
Integrated
View

Other Views:
INPADOC

Title: **JP56007439A2: TREATING METHOD FOR SEMICONDUCTOR SUBSTRATE**

Country: JP Japan

Kind: A (See also: JP56007439B4)

Inventor(s): HAYAFUJI TAKANORI
AOKI YOSHIO
KAWATO SEIJI

Applicant/Assignee:



Issued/Filed Dates:

Jan. 26, 1981 / June 29, 1979

Application Number:

JP1979000083210

IPC Class:

H01L 21/324; H01L 21/265; H01L 21/268;

Priority Number(s):

June 29, 1979 JP1979000083210



Abstract:

Purpose: To prevent the generation of unnecessary thermal stress and pollution in a semiconductor element by a method wherein beams are locally irradiated only to fixed portions containing damaged regions and the portions are heated.

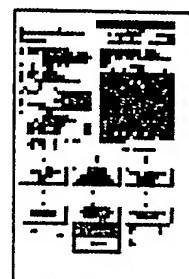
Constitution: Laser beams, etc. are irradiated to inactive regions having no effect on characteristics on a semiconductor wafer or element, and grid damage is given to the regions. The damaged regions 2 and their near regions are locally heated by laser beams 4, whose area are larger than the regions 2. In this case, the damaged regions 2 heated have gettering action, and the heating regions 5 near the regions 2 are clarified by gettering. According to this method, the diameters of thermic ray beams 3, 4 can arbitrarily be adjusted, and treatment is easy. When an element is formed at an appropriate location of the heating regions 5 except the damaged regions 2, its characteristic is excellent.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio

Family: Show known family members

Other Abstract Info: none

Foreign References: No patents reference this one



View Image

1 page

⑰ 公開特許公報 (A)

昭56—7439

⑯ Int. Cl.³
H 01 L 21/324
21/265
21/268

識別記号

厅内整理番号
6684-5F
6684-5F
6684-5F

⑯ 公開 昭和56年(1981)1月26日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑯ 半導体基体の処理方法

⑰ 特 許 願 昭54—83210
⑰ 出 計 願 昭54(1979)6月29日
⑰ 発 明 者 早藤貴範
横浜市保土ヶ谷区藤塚町174番
地ソニー株式会社中央研究所内
⑰ 発 明 者 青木芳夫
横浜市保土ヶ谷区藤塚町174番

地ソニー株式会社中央研究所内

⑰ 発 明 者 川戸清爾
横浜市保土ヶ谷区藤塚町174番
地ソニー株式会社中央研究所内
⑰ 出 計 人 ソニー株式会社
東京都品川区北品川6丁目7番
35号
⑰ 代 理 人 弁理士 土屋勝 外2名

明細書

1. 発明の名称

半導体基体の処理方法

2. 特許請求の範囲

半導体基体の一表面に損傷領域を形成する工程と、この損傷領域を含む所定領域のみに、熱エネルギーを与えるビームを局部的に照射する工程とを有することを特徴とする半導体基体の処理方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体基体の処理方法、特に不純物等のゲッタリングに好適な方法に関するものである。

半導体の特性向上のために行われるゲッタリングは、(1)、空格子点、侵入原子又は不純物原子等による欠陥の除去 (2)、この欠陥が集合して出来る折出物等の集合体の発生防止 (3)、上記(1)又は(2)の欠陥が原因となつて出来る横層欠陥や転位の発生防止を目的としている。

従来のゲッタリング法では、半導体ウエハにダメージ (損傷領域) を導入した後、或いはダメージを導入すると同時に、少なくとも1回ウエハ全

体を高温にするための熱処理が必要である。従つて、格子損傷の導入時にウエハが汚染される上に、不必要的熱エネルギーがウエハに加わるという欠点がある。本出願人はこうした問題点を解決するために、レーザービームによるゲッタリング法を特願昭52-54059号において既に提案している。しかしこの先願方法においても、レーザービームをウエハに照射した後に必ず1回の熱処理が必要である。

本発明は、上述のような欠陥を是正すべくなされたものであつて、半導体基体の一表面に損傷領域を形成する工程と、この損傷領域を含む所定領域のみに、熱エネルギーを与えるビームを局部的に照射する工程とを有することを特徴とする半導体基体の処理方法に係るものである。この方法によつて、局部的に必要な領域のみに熱が加わるために汚染や熱エネルギーの問題をなくすことができる。

以下、本発明の実施例を図面に付き述べる。
まず本実施例による方法を第1図及び第2図に付き原理的に説明する。

(1)

第1図に示すように、半導体ウエハ(1)の一表面の小領域にダメージ領域(2)を間欠的に形成するために、ビーム径の細いレーザービーム(3)を照射する。次いで第2図に示すように、ダメージ領域(2)に不純物原子等を移動させるために、ダメージ領域(2)を包含するより広い領域に亘って、ビーム径の広いレーザービーム(4)を照射する。この結果、レーザービーム(4)の照射領域(5)は高温に加熱され、ゲッタリング作用を受けることになる。

この方法を更に詳述すると、第1図において、半導体ウエハ(1)又は半導体素子のうちでデバイスの特性に特に影響を与えない不活性な表面小領域に対してレーザービーム(3)を照射し、格子損傷を与える。この損傷領域は不純物、空格子、侵入原子等を集めるための領域である。またこの損傷領域はレーザービーム以外の方法、例えば電子ビーム、イオンビーム等の局所的にダメージを与えるいかなる方法によつても形成することができる。そして次に、第2図において、ダメージ領域(2)より面積の大きいレーザービーム(4)によつてダメー

(3)

ジ領域(2)及びその近傍領域を局部的に加熱する。このとき加熱されたダメージ領域(2)はゲッタリング作用を有し、その近傍の加熱領域(5)をゲッタリングにより清浄化する。なお領域(5)の加熱には上記のレーザービーム以外の熱源、例えば電子ビーム、イオンビーム等のように局所的に加熱して熱エネルギーを与える他のビームを用いることができる。

このように、ゲッタリングのためにレーザービーム(4)を局部的に照射しているので、従来のようにウエハに対して不必に熱応力が加わつたり、汚染が生じることはない。即ち、レーザービーム(4)により必要な領域のみに局部的に熱を加えるので、従来のような問題は生じないのである。従つて、ICにおける抵抗や容量のトリミングと同様に、測定しながら素子の局部的なゲッタリング処理を行うことができる。しかもウエハの処理プロセスのうち、どのプロセスにおいてもレーザービーム(4)によるゲッタリング処理を行える。またレーザービーム(3)(4)の如き熱線ビームはその径を任

(4)

意に調節できるから、上記の処理は容易かつ作業性良く行える。

なおウエハを上記のように処理する場合、ダメージ領域(2)以外の加熱領域(5)の適当な位置に所謂の累子を形成できるが、この累子形成部分は欠陥がなく、清浄化されているから、累子の特性は大いに改善されることになる。

次に、本実施例による方法を具体的に実施した例を第3図～第5図に付き説明する。

まず第3図のよう、ポロンをドープしたP型の(001)CZシリコンウエハ(比抵抗3～5Ω·cm)を用いて、MO3キヤバシタを作成した。このキヤバシタは、ウエハ(1)を1000℃、温度O₂中で30分間熱酸化し、表面に酸化膜(6)を1500Åの厚さに成長させたものである。

次いで第4図のよう、酸化膜(6)上からレーザービーム(3)を線状に照射し、ウエハ(1)表面に線状のダメージ領域(2)を形成した。この際に使用するレーザービーム(3)の照射条件は次の通りであつた。

レーザー：Nd：YAGレーザー

(5)

レーザービーム：出力エネルギー 5watt/ave
のシングルモードビーム

バルス繰返し周波数： 12 KHz

バルス幅： 1.6×10⁻⁷ sec

ビーム径： 40μ

但、レーザービーム(3)は、ウエハ(1)の上方550～600μ離れた所で焦点を結ばせた。

次いで第5図のよう、ビーム径6mmのレーザービーム(4)をダメージ領域(2)近傍の帯状領域に照射し、この帯状領域を加熱し、ゲッタリングを受ける加熱領域(5)を形成した。レーザービーム(4)の照射条件は次の通りであつた。

レーザー：Nd：YAGレーザー

レーザービーム：出力エネルギー 5watt/ave
のマルチモードビーム

バルス繰返し周波数： 12 KHz

バルス幅： 1.6×10⁻⁷ sec

ビーム径： 6 mm

なおこの条件ではレーザーのエネルギーが強すぎてシリコンが溶融するので、実際にはレーザービ

(6)

BEST AVAILABLE COP[®]

ームの減衰器でレーザーの出力エネルギーを小さくし、ウエハ(1)の裏面温度が1100°Cとなるように調整した。

以上の処理を行つた後、第5図の領域(5)及びそれ以外の領域にAl蒸着によつて直径500μの電極を形成し、MOSキャバシタを完成した。そしてこのMOSキャバシタのC-Iカーブの測定から得た回復時間を用いてゲンタリング効果を調べた。この結果、2回目のレーザー照射を受けた領域(5)では回復時間は1.0 sec程度であつて比較的一様であつたが、それ以外の領域では回復時間は1~0.1 secで非常に短かく、しかもばらつきも大きかつた。従つて本実施例による方法を実施した場合には、ゲンタリング効果が顕著に出ることが分つた。

以上、本発明を実施例に基いて説明したが、この実施例は本発明の技術的思想に基いて更に変形が可能である。例えばウエハの処理領域のパターンはデバイスに応じて変えることができ、また処理すべき面はウエハの裏面でもよい。またダメ

ジ領域をウエハ面全体に亘つて形成し、2回目のレーザー照射は上記のように局部的に行つようしてもよい。

本発明は上述したように、損傷領域を含む所定領域のみにビームを局部的に照射しているので、必要な領域のみを加熱することができ、半導体基体に不必要的熱应力が加わることなく、またビームによる加熱のために汚染も生じることがない。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例を示すものであつて、第1図は1回目のレーザービーム照射によりウエハにダメージ領域を形成するときの断面図、第2図は2回目のレーザービーム照射によりウエハの局部加熱を行うときの断面図、第3図はMOSキャバシタ用のウエハの平面図及び断面図、第4図は第3図のウエハにレーザービーム照射によりダメージ領域を形成した状態のウエハの平面図及び断面図、第5図は第4図のウエハをレーザービーム照射により局部加熱した状態のウエハの平面図及び断面図である。

(7)

(8)

なお図面に用いられている符号について、

- (2) ダメージ領域
- (3)(4) レーザービーム
- (5) 加熱領域
- (6) 銅化膜

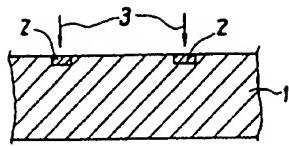
である。

代 理 人	土 里 勝
・	逢 坂 宏
・	松 村 修

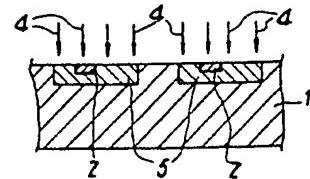
(9)

BEST AVAILABLE COPY

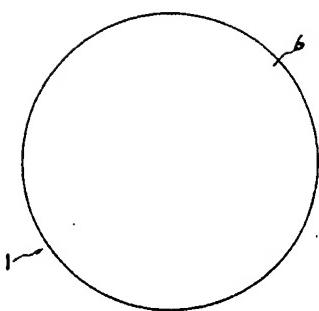
第1図



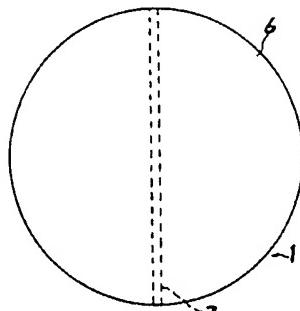
第2図



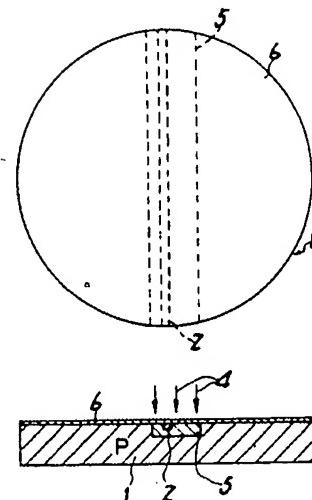
第3図



第4図



第5図



BEST AVAILABLE COPY